

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09246732 A**

(43) Date of publication of application: **19 . 09 . 97**

(51) Int. Cl

H05K 3/46
C23F 11/00
H05K 3/38

(21) Application number: **08068922**

(71) Applicant: **IBIDEN CO LTD**

(22) Date of filing: **01 . 03 . 96**

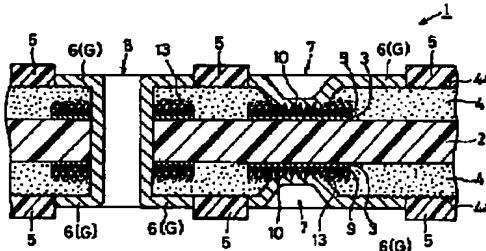
(72) Inventor: **KAWADE MASAHIKO**
UNO HIROAKI

**(54) MULTILAYER PRINTED WIRING BOARD AND
MANUFACTURING METHOD THEREOF**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a multilayer printed wiring board superior in appearance and reliability even under high temp. high pressure and high humidity conditions.

SOLUTION: A multilayer printed wiring board 1 has an inner conductor pattern 3 having a finely roughed layer 9 at the surface and interlayer insulation layer 4 disposed between the inner and outer conductor patterns 3, 6. A rust- preventing agent 13 is disposed between these layers 9, 4 and applied to the surface of a metal or precious metal layer contg. at least one metal having a higher ionization tendency than Cu and lower than Ti; this metal layer being formed on the surface of the surface layer 9 of the pattern 3.



COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-246732

(43)公開日 平成9年(1997)9月19日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号 庁内整理番号

F I
H05K 3/46

技術表示箇所

C 23 F 11/00

C 2 3 F 11/00

審査請求 未請求 請求項の数13 FD (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平8-68922

(71) 出願人 000000158

(22) 出庭日

特顯平8-68922

(22) 出願日

イビデン株式会社

岐阜県大垣市神田町2丁目1番地

(72) 發明者 川出 雄人

川田 雅人

東京支店
東京都北区大塙北工場内

(72) 発明者 宇野 浩彰

岐阜県揖斐郡揖斐川町北方1の1 イビデン株式会社大垣北工場内

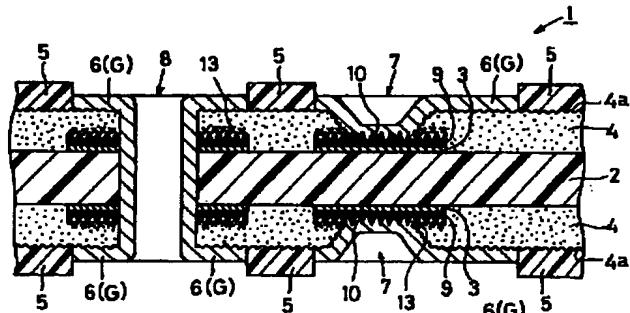
(74)代理人弁理士 小川順三 (外1名)

(54) 【発明の名称】 多層プリント配線板およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 高温、高压、高湿度の条件下においても外観および信頼性に優れる多層プリント配線板とその製造技術を提案すること。

【解決手段】 表面に微細な凹凸層9を有する内層導体パターン3と、外層導体パターン6との間に層間絶縁層4を設けてなる多層プリント配線板1において、前記凹凸層9と層間絶縁層4と間に防錆剤13を介在させたことを特徴し、その防錆剤13は、微細な凹凸層9を有する内層導体パターン3の前記凹凸層9表面に設けた、イオン化傾向が銅よりも大きくかつチタン以下である金属を少なくとも1種以上含む金属層または貴金属層の表面に、被覆形成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面に微細な凹凸層を有する内層導体パターンと、外層導体パターンとの間に層間絶縁層を設けてなる多層プリント配線板において、前記凹凸層と層間絶縁層と間に防錆剤を介在させたことを特徴とする多層プリント配線板。

【請求項2】 防錆剤は、微細な凹凸層を有する内層導体パターンの前記凹凸表面に設けた、イオン化傾向が銅よりも大きくかつチタン以下である金属を少なくとも1種以上含む金属層または貴金属層の表面に、被覆形成されていることを特徴とする請求項1に記載の多層プリント配線板。

【請求項3】 防錆剤が、1,2,3-ベンゾトリアゾール、トリルトリアゾールおよびこれらの誘導体から選ばれるいずれか少なくとも1種以上を含むものである請求項1または2に記載の多層プリント配線板。

【請求項4】 イオン化傾向が銅よりも大きくかつチタン以下である金属が、チタン、アルミニウム、亜鉛、鉄、インジウム、タリウム、コバルト、ニッケル、スズ、鉛およびビスマスから選ばれるいずれか少なくとも1種以上である請求項2に記載の多層プリント配線板。

【請求項5】 貴金属が、金および白金から選ばれる少なくとも1種以上である請求項2に記載の多層プリント配線板。

【請求項6】 (a) 基材に設けられた内層導体パターンの表面に、微細な凹凸層を形成する工程と、
(b) 前記凹凸層の表面に防錆剤を被覆形成する工程と、
(c) 無電解めっき用接着剤からなる層間絶縁層を形成する工程と、
(d) 前記層間絶縁層の表面を粗化液で粗化する工程と、
(e) 前記層間絶縁層の表面に触媒核を付与する工程と、
(f) 無電解めっきによって外層導体パターンを形成する工程、を少なくとも含むことを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

【請求項7】 凹凸層の表面に防錆剤を被覆形成する前記(a)の工程に先立ち、前記凹凸層の表面に、イオン化傾向が銅よりも大きくかつチタン以下である金属を少なくとも1種以上含む金属層を被覆形成することを特徴とする請求項6に記載の製造方法。

【請求項8】 凹凸層の表面に防錆剤を被覆形成する前記(a)の工程に先立ち、貴金属層を被覆形成することを特徴とする請求項6に記載の製造方法。

【請求項9】 層間絶縁層の表面を粗化液で粗化する前記(d)の工程に先立ち、前記層間絶縁層から内層導体パターンを部分的に露出させて、その層間絶縁層にバイアホール形成用開口部を形成することを特徴とする請求項6に記載の製造方法。

【請求項10】 イオン化傾向が銅よりも大きくかつチタン以下である金属として、チタン、アルミニウム、亜鉛、鉄、インジウム、タリウム、コバルト、ニッケル、

スズ、鉛およびビスマスから選ばれるいずれか少なくとも1種以上を用いることを特徴とする請求項7に記載の製造方法。

【請求項11】 貴金属として、金および白金から選ばれる少なくとも1種以上を用いることを特徴とする請求項8に記載の製造方法。

【請求項12】 銅ニッケル合金めっきまたは銅ニッケルリーン合金めっきによって、基材に設けられた内層導体パターンの表面に微細な凹凸層を形成することを特徴とする請求項6に記載の製造方法。

【請求項13】 防錆剤として、1,2,3-ベンゾトリアゾール、トリルトリアゾールおよびこれらの誘導体から選ばれるいずれか少なくとも1種以上を含むものを用いることを特徴とする請求項6に記載の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ビルドアップ多層プリント配線板およびその製造方法に関し、特にビルドアップ層形成前に施す導体表面の処理方法について提案する。

【0002】

【従来の技術】従来、外層銅パターンと内層銅パターンとの間に層間絶縁層が介在されてなるビルドアップ多層プリント配線板は、例えば、以下に示す①～⑨のプロセスを経て製造されている。即ち、

- ①. 基材上への内層(下層)銅パターンの形成、
- ②. 無電解めっき用接着剤の塗布による層間絶縁層の形成、
- ③. 層間絶縁層へのバイアホール形成用開口部の形成、
- ④. 酸、酸化剤処理等による層間絶縁層の粗化、
- ⑤. スルーホール形成用孔の形成およびデスマニア処理(孔の中の樹脂の切削屑を化学処理で除去すること)、
- ⑥. 触媒核付与、
- ⑦. めっきレジストの形成、
- ⑧. 硫酸等による活性化処理、
- ⑨. 無電解銅めっきによる外層(上層)銅パターンの形成、という一連のプロセスである。

【0003】一方で、この種の多層プリント配線板の製造プロセスでは、ビルドアップ層形成時に、内層(下層)銅パターンと層間絶縁層との密着性の向上を目的として、例えば、上記②の工程前に銅ニッケルリーン合金めっき処理や黒化還元処理等の化学処理、あるいは研磨等の物理的処理を実施することによって、内層銅パターンの表面に微細な凹凸層が形成される。

【0004】ところが、上記のような製造プロセスでは、バイアホール形成用開口やスルーホール形成用孔を設けると、内層(下層)銅パターンの表層の一部は層間絶縁層の外部に露出した状態となる。そのため、後の工程において、その露出した内層銅パターンの表層部は、リン酸やクロム酸等の無電解めっき用接着剤層の粗化液

や過硫酸ソーダ等のソフトエッティング液に直接に晒される。そして、このような場合、バイアホール周囲の内層銅パターンが変色したり、その内層銅パターンの表層部が溶解し（いわゆるハロー現象が起き）たりするなどの不具合が生じる。その結果、得られる多層プリント配線板の外観を損ねるという問題があった。

【0005】しかも、上記表層部（凹凸層）の溶解が顕著になって内層（下層）銅パターン自体を溶解させるようになると、外観の悪化に止まらず、層間絶縁層と内層銅パターンとの密着性やめつき付き周り性なども悪化する。その結果、多層プリント配線板の信頼性が損なわれるという問題があった。

【0006】これに対し、発明者らは先に、表層に微細な凹凸層（例えば、Cu-Ni-Pの針状合金層など）を有する内層銅パターンを、イオン化傾向が銅よりも大きくかつチタン以下である金属を少なくとも1種以上含む金属層（例えば、スズ層など）、もしくは貴金属層によって保護する技術を提案した（特願平7-238938号）。この提案にかかる技術によれば、内層銅パターンが酸性の処理液に直接に晒されることがないから、上述のような内層銅パターンの変色やハロー現象はなくなり、-65°C～125°Cで1000サイクルのヒートサイクル試験後においても優れた信頼性を確保することができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、例えば、スズ層で保護されたCu-Ni-P針状合金層を有する内層銅パターンが、PCT試験（Pressure Cooker Test）のような高温、高圧、高湿度の条件下に晒されると、前記スズ層がボーラスであるために、その下層のCu-Ni-P針状合金層、ひいては内層銅が腐食するという新たな問題を生じた。そして、この腐食により、腐食物がスズ層の細孔を通過して表出し、スズ層が変色して配線板の外観を損ねるという問題を生じた。このように、通常の製造条件下では発生しない隙間腐食が、高温、高圧、高湿度の条件下では、スズ層がボーラスであるために、スズ層とCu-Ni-P針状合金層の界面で発生することを知見したのである。

【0008】また、発明者らは、このようなCu-Ni-Pの針状合金層は、Niを含んでいたためにスズ層がなくてもその表面が酸化されやすく、表面に酸化層が形成されると導通不良や剥離の原因になりやすいことも併せて知見した。

【0009】本発明は、上述したような従来技術が抱える新たな問題を解消するためになされたものであり、その目的は、高温、高圧、高湿度の条件下においても外観および信頼性に優れる多層プリント配線板とその製造技術を提案することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】発明者らは、上記目的の実現に向け鋭意研究を行った結果、以下に示す内容を要

旨構成とする発明を完成するに至った。すなわち、本発明の多層プリント配線板は、

（1）表面に微細な凹凸層を有する内層導体パターンと、外層導体パターンとの間に層間絶縁層を設けてなる多層プリント配線板において、前記凹凸層と層間絶縁層と間に防錆剤を介在させたことを特徴とする。

（2）上記（1）に記載の多層プリント配線板において、防錆剤は、微細な凹凸層を有する内層導体パターンの前記凹凸層表面に設けた、イオン化傾向が銅よりも大きくかつチタン以下である金属を少なくとも1種以上含む金属層または貴金属層の表面に、被覆形成されていることを特徴とする。

【0011】ここで、上記（1）（2）に記載の防錆剤は、1, 2, 3-ベンゾトリアゾール、トリルトリアゾールおよびこれらの誘導体から選ばれるいずれか少なくとも1種以上を含むものであることが望ましい。なお、内層導体および外層導体のパターンは、銅やニッケル、タンゲステン、銀、金などで形成することができ、なかでも銅は、低コストでしかも本発明が奏する作用効果が顕著に現れるという点で有利である。

【0012】また、本発明にかかる多層プリント配線板の製造方法は、

（1）（a）基材に設けられた内層導体パターンの表面に、微細な凹凸層を形成する工程と、（b）前記凹凸層の表面に防錆剤を被覆形成する工程と、（c）無電解めつき用接着剤からなる層間絶縁層を形成する工程と、（d）前記層間絶縁層の表面を粗化液で粗化する工程と、（e）前記層間絶縁層の表面に触媒核を付与する工程と、（f）無電解めつきによって外層導体パターンを形成する工程、を少なくとも含むことを特徴とする。ここで、上記の微細な凹凸層は、銅-ニッケル合金めつきまたは銅-ニッケル-リン合金めつきによって、基材に設けられた内層導体パターンの表面に形成することが望ましい。また、防錆剤としては、1, 2, 3-ベンゾトリアゾール、トリルトリアゾールおよびこれらの誘導体から選ばれるいずれか少なくとも1種以上を含むものを用いることが望ましい。

（2）上記（1）に記載の多層プリント配線板の製造方法において、凹凸層の表面に防錆剤を被覆形成する前記（a）の工程に先立ち、前記凹凸層の表面に、イオン化傾向が銅よりも大きくかつチタン以下である金属を少なくとも1種以上含む金属層を被覆形成することを特徴とする。

ここで、イオン化傾向が銅よりも大きくかつチタン以下である金属として、チタン、アルミニウム、亜鉛、鉄、インジウム、タリウム、コバルト、ニッケル、スズ、鉛およびビスマスから選ばれるいずれか少なくとも1種以上を用いることが望ましい。

（3）上記（1）に記載の多層プリント配線板の製造方法において、凹凸層の表面に防錆剤を被覆形成する前記（a）の工程に先立ち、貴金属層を被覆形成することを特徴とする。ここで、貴金属として、金および白金から選

ばれる少なくとも1種以上を用いることが望ましい。

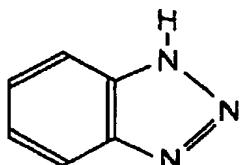
(4) 上記(1)に記載の多層プリント配線板の製造方法において、層間絶縁層の表面を粗化液で粗化する前記(d)の工程に先立ち、前記層間絶縁層から内層導体パターンを部分的に露出させて、その層間絶縁層にバイアホール形成用開口部を形成することを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】ところで、本発明にかかる多層プリント配線板は、内層導体パターンと層間絶縁材との密着不良を改善するために微細な凹凸層を有している。しかししながら、前記凹凸層がNiを含有する場合は、表面が酸化しやすく導通不良や剥離の原因になった。前記凹凸層がNiを含有しない場合であっても、その凹凸層は、空気中に長時間放置されると表面に酸化膜が形成され、導通不良や剥離の問題がやはり生じてしまう。しかも、この凹凸層は微細であるために、酸化によって脆くなり、層間絶縁層との密着強度の低下も招くという問題があった。この点、本発明の多層プリント配線板は、前記凹凸層と層間絶縁層との間に防錆剤を介在させた点に特徴がある。これにより、防錆剤が銅の酸化反応を抑制するために前記凹凸層に酸化膜が発生せず、その結果、相間絶縁層と凹凸層との間の剥離や導通不良が生じない。しかも、前記凹凸層が脆くならないことで、内層導体パターンと層間絶縁材との優れた密着強度を維持することができる。さらに、本発明にかかる前記防錆剤は、触媒核の活性化に使用される酸によるCu-Ni-P合金層の溶解を防止することができる。

【0014】本発明にかかる多層プリント配線板の製造方法は、内層導体パターンを溶解腐食から保護するために設ける、イオン化傾向が銅よりも大きくかつチタン以下である金属を少なくとも1種以上含む金属層、もしくは貴金属層の表面に、防錆剤を塗布などによって被覆形成する点に特徴がある。

化学式1



【0019】これらの化合物は、銅の酸化反応を抑制するが故に銅の防錆効果に優れ、層間接着剤の露光、現像処理における溶剤に容易に溶けるため、バイアホール形成用開口部に露出した内層パッド上に残留しない。その結果、内層パッド上にそのままバイアホールを形成しても、バイアホールと内層パッド間は絶縁されずに導通が確保されるので、特にバイアホールを有する配線板には好適である。一方、内層銅パターンと層間絶縁層の界面には防錆剤が残留する。その結果、残留した防錆剤の皮膜が、高温、高圧、高湿度条件下において層間樹脂絶縁

* 【0015】特に、イオン化傾向が銅よりも大きくチタンより小さい金属層は、置換めつきなどによって形成されると、細孔を有するポーラスな金属層となる。そのため、このような金属層を形成した基板は、高温、高圧、高湿度条件下にさらされると、前記細孔を通じて銅パターンや銅ニッケル(ーリン)針状結晶層が腐食してそこに隙間を生じる。そして、この隙間は、金属層(例えば、スズ置換層など)の薄膜から透かして観察することができ、その隙間部分が変色して見え、外観不良の原因となる。

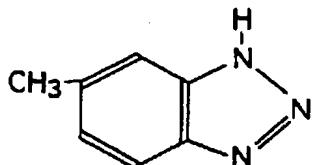
【0016】本発明にかかる前記防錆剤は、このような腐食による隙間の発生を防止するために、上記金属層の表面、または貴金属層の表面に被覆形成するのである。これにより、防錆剤は、ポーラスな金属層の細孔を被覆するように付着し、銅パターンや銅ニッケル(ーリン)針状合金層の外界からの影響を遮断する作用する。その結果、ポーラスな金属層(例えば、スズ置換層など)の吸湿を防止でき、しかも銅パターンや銅ニッケル(ーリン)針状合金層が空気に接触するのを防止することが可能となる。また、防錆剤は、銅パターンや銅ニッケル(ーリン)針状合金層の局部電池反応を阻止することにより、それらの腐食の進行を防止するものと考えられる。

【0017】このような防錆剤としては、1,2,3-ベンソトリアゾール(化学式1)、トリルトリアゾール(化学式2)のいずれか、もしくはこれらの誘導体を主成分として含むものが望ましい。ここで、前記誘導体とは、化学式1および化学式2のベンゼン環に、メチル基やエチル基などのアルキル基、あるいはカルボキシル基やアミノ基、ヒドロキシル基などを結合させた化合物群をいう。

【0018】

【化1】

化学式2



層を浸透してくる水分や空気などから内層銅パターンを保護することができる。

【0020】以上説明したような防錆剤を塗布して得られた多層プリント配線板は、PCT試験(Pressure Cooker Test)で200時間処理した後でもパターンの変色が見られず、高温、高圧、高湿度条件下においても信頼性に優れるものであった。なお、PCT試験の「Pressure Cooker」とは圧力釜のことであり、高温、高圧、高湿度条件下に製品をさらして製品の特性劣化を試験するものである。

【0021】なお、本発明では、イオン化傾向が銅よりも大きくかつチタン以下である金属としては、チタン、アルミニウム、亜鉛、鉄、インジウム、タリウム、コバルト、ニッケル、スズ、鉛およびビスマスから選ばれるいずれか少なくとも1種以上を用いることが望ましい。なかでも、スズは、工業的に安価で毒性が少ない金属で、酸や酸化剤での変色がなく、光沢を維持し続けうるものであり、しかも、銅との置換反応によって析出する金属であり、銅ニッケル層あるいは銅ニッケルーリン層の針状合金を破壊することなく被覆できるという点で最適である。また、スズは、銅との置換反応によって析出するために、表層の銅と一旦置換されると、そこでの置換反応は終了し、上記凹凸層の針状合金の尖った形状を維持しつつ、その針状合金を覆うように形成される。そのため、上記凹凸層とスズめっき膜とは密着性にも優れる。

【0022】本発明では、貴金属層を構成する貴金属としては、金あるいは白金を用いることが望ましい。これらの貴金属は、銀などに比べて粗化処理液である酸や酸化剤に冒されにくく、また凹凸層を容易に被覆できるからである。ただし、貴金属は、コストが嵩むために、高付加価値製品にのみ使用されることが多い。

【0023】本発明では、内層銅パターン表層の微細な凹凸層は、研磨などの物理的粗化による粗化面や黒化還元処理による粗化面などがあるが、針状の銅ニッケル合金層または銅ニッケルーリン合金層であることが望ましい。これらの合金層は、針状であるため層間絶縁剤層との密着性に優れ、また電気導電性にも優れるためバイアホール上に形成されていても絶縁されることはなく、それ故にバイアホール形成のために除去する必要もないからである。これにより、製造工程が簡略化され、不良の発生を大幅に低減できる。また、これらの合金層は、硬度が高く、ヒートサイクル特性にも優れる。なお、前記合金層を構成する銅、ニッケルおよびリンの含有量は、それぞれ、90~96%、1~5%、0.5~2wt%程度であることが望ましい。この理由は、上記範囲内において、析出被膜の合金が針状構造になり、アンカー効果に優れるからである。また、内層銅パターン表面から凹凸層の頂部までの距離、即ち凹凸層の厚みは、0.5~7.0μmが望ましい。7.0μmを超えると粗化層自体が脆くなってしまいやすくなり、一方、0.5μm未満では、層間絶縁層との剥離が生じやすいからである。

【0024】本発明では、多層プリント配線板を構成する層間絶縁層は、無電解めっき用接着剤からなることが望ましく、特にこの無電解めっき用接着剤は、酸あるいは酸化剤に難溶性の耐熱性樹脂（耐熱性樹脂マトリックス）中に予め硬化処理された酸あるいは酸化剤に可溶性の耐熱性樹脂粒子を含有してなるものが望ましい。

【0025】上記耐熱性樹脂粒子としては、①. 平均粒径が10μm以下の耐熱性樹脂粉末、②. 平均粒径が2μ

m以下の耐熱性樹脂粉末を凝集させて平均粒径を前記粉末の3倍以上の大きさとした凝集粒子、③. 平均粒径が10μm以下の耐熱性粉末樹脂粉末と、平均粒径が前記粉末の1/5以下でかつ2μm以下の耐熱性樹脂粉末との混合物、④. 平均粒径が2μm~10μmの耐熱性樹脂粉末の表面に、平均粒径が2μm以下の耐熱性樹脂粉末または無機粉末のいずれか少なくとも1種を付着させてなる疑似粒子、から選ばれることが望ましい。

【0026】上記耐熱性樹脂マトリックスとしては、感光性樹脂を有利に用いることができる。バイアホール形成用の開口部が、露光、現像によって容易に形成できるからである。また、エポキシ樹脂やポリイミド樹脂、エポキシアクリレート樹脂などの熱硬化性樹脂、あるいはこれらにポリエーテルスルファンなどの熱可塑性樹脂を混合した複合体などを用いることもできる。上記耐熱性樹脂粒子としては、エポキシ樹脂、アミノ樹脂（メラミン樹脂、尿素樹脂、グアナミン樹脂）などがよい。なお、エポキシ樹脂は、そのオリゴマーの種類、硬化剤の種類、架橋密度を変えることにより、任意に酸や酸化剤に対する溶解度を変えることができる。例えば、ビスフェノールA型エポキシ樹脂オリゴマーをアミン系硬化剤で硬化処理したものは、酸化剤に溶解しやすい。ノボラックエポキシ樹脂オリゴマーをイミダゾール系硬化剤で硬化させたものは、酸化剤に溶解しにくい。

【0027】上記耐熱性樹脂粒子を溶解除去するための酸としては、リン酸や塩酸、硫酸、有機酸（蟻酸や酢酸など）などがあるが、特に有機酸が望ましい。残留イオンが少なくマイグレーションが発生しにくい。また、内層導体回路を腐食させにくいからである。また、酸化剤としては、クロム酸や過マンガン酸塩（過マンガン酸カリウムなど）などが望ましい。特に、アミノ樹脂粒子を溶解除去する場合には、酸と酸化剤で交互に粗化処理することが望ましい。

【0028】本発明では、銅ニッケル合金めっきまたは銅ニッケルーリン合金めっきの前にパラジウム触媒を付与することが必要である。触媒の付与がなければめっきが析出しないからである。

【0029】次に、本発明にかかる多層プリント配線板の製造方法を説明する。

40 (1) まず、基材上に内層銅パターンを形成する。基材への銅パターンの形成は、銅張積層板をエッチングして行うか、あるいはガラスエポキシ基板やポリイミド基板、セラミック基板、金属基板などの基板に無電解めっき用接着剤層を形成し、この接着剤層表面を粗化して粗化面とし、ここに無電解めっきを施して行う方法がある。

【0030】(2) 次に、基材に設けられた内層銅パターンの上面に微細な凹凸層を形成する。この凹凸層には、無電解銅ニッケルめっき、無電解銅ニッケルーリンめっき等によって得られる針状合金層や、銅の酸化処理

によって得られる黒化層、銅の酸化処理および還元処理によって得られる黒化還元層、サンドブラスト、ショットブラスト、バフ研磨、ラッピング等の物理的手法によって得られる物理的粗化層などがある。なかでも、無電解銅ニッケルめっき、無電解銅ニッケルーリンめっき等によって得られる針状合金層が望ましい。なぜなら、このような合金層は、針状であるために樹脂絶縁層との密着性に優れ、しかも、電気導電性があるためにバイアホール形成時に除去する必要がないからである。さらに、この合金層は、無電解めっきにて容易に形成できるため、基板へのダメージを低減できるからである。

【0031】このような針状合金層を形成するための無電解めっきの組成は、硫酸銅；1～40g／リットル、硫酸ニッケル；0.1～6.0g／リットル、クエン酸；10～20g／リットル、次亜リン酸塩；10～100g／リットル、ほう酸；10～20g／リットル、界面活性剤；0.01～10g／リットルとすることが望ましい。特に針状合金層を形成するためには、界面活性剤の存在が必要であり、かつ上記範囲を満たさなければならない。上記範囲を逸脱すると、析出する凹凸層を構成するめっき被膜が緻密にならず、ヒートサイクル特性が著しく低下してしまうからである。また、上記無電解めっきの条件は、めっき浴の温度を60～80°C、pHを8.5～10程度の強塩基、浴比を0.01～1.0dm³／1とし、析出速度を1～3μm／10分、めっき時間を5～20分とすることが望ましい。

【0032】(3) 上記(2)で凹凸層を形成した後、その凹凸層上に、イオン化傾向が銅よりも大きくかつチタン以下の金属を少なくとも1種以上含む金属層、もしくは貴金属層を形成する。これらの層を形成することにより、内層銅パターンの表面に設けた凹凸層が保護され、PdとCuとの局部電極反応を抑制できる。

【0033】イオン化傾向が銅よりも大きくかつチタン以下の金属は、チタン、アルミニウム、亜鉛、鉄、インジウム、タリウム、コバルト、ニッケル、スズ、鉛およびビスマスから選ばれる少なくとも1種以上であることが望ましい。これらの金属のうち、インジウム、鉛、コバルトおよびスズは、無電解めっきにより被膜化され、その他の金属は、スパッタや蒸着などの方法により被膜化される。特にスズは、無電解置換めっきで析出して薄い層を形成でき、凹凸層との密着性にも優れるところから、最も有利に適用することができる。

【0034】このような含スズめっき膜を形成するための無電解めっき浴は、ほうふつ化スズーチオ尿素液または塩化スズーチオ尿素液を使用し、そのめっき処理条件は、20°C前後の室温において約5分とし、50°C～60°C程度の高温において約1分とすることが望ましい。このような無電解めっき処理によれば、銅パターンの表面にチオ尿素の金属錯体形成に基づくCu-Sn置換反応が起き、厚さ0.1～2μmのSn薄膜層が形成される。Cu, Sn置換反応であるため、凹凸層の形状を破壊することなく凹凸

層を被覆できる。

【0035】イオン化傾向が銅よりも大きくかつチタン以下の金属を少なくとも1種含む金属層に代えて貴金属層を使用することができる。この貴金属層を構成する貴金属は、金あるいは白金であることが望ましい。これらの貴金属は、銀などに比べて粗化処理液である酸や酸化剤に冒されにくく、また凹凸層を容易に被覆できるからである。ただし、貴金属は、コストが嵩むために、高付加価値製品にのみ使用されることが多い。このような金や白金の被膜は、スパッタ、電解あるいは無電解めっきにより形成することができる。

【0036】(4) 上記(3)で金属層または貴金属層を形成した後、本発明ではさらに、高温、高圧、高湿度条件下においても内層導体パターンの溶解腐食を防止する目的で、その金属層または貴金属層の表面に防錆剤を被覆形成する。ここで、防錆剤としては、1,2,3-ベンゾトリアゾール、トリルトリアゾールのいずれか、もしくはこれらの誘導体を主成分として含むものを用いることが望ましい。この防錆剤を被覆形成する方法は特に限定されず、例えば、塗布や浸漬、噴霧などの方法を用いることができる。防錆剤は、1～10重量%の溶液であることが望ましい。1重量%未満では防錆効果がなく、10重量%を超えると防錆剤が残留して導通不良となるからである。なお、防錆剤の溶剤としては、メタノールなどのアルコールが望ましい。揮発除去が容易だからである。

【0037】(5) 次に、上記(4)の処理が施された内層銅パターン上に、無電解めっき用接着剤からなる層間絶縁層を形成する。ここで、無電解めっき用接着剤は、酸あるいは酸化剤に難溶性の耐熱性樹脂（耐熱性樹脂マトリックス）中に予め硬化処理された酸あるいは酸化剤に可溶性の耐熱性樹脂粒子を含有してなるものが望ましく、これを塗布したりあるいはフィルム化したものを積層することにより層間絶縁層とする。

【0038】なお、上記樹脂絶縁層は、複数層で構成されてもよい。例えば、複数層にする場合は次の形態がある。

①. 基板に近い側を、酸あるいは酸化剤に難溶性の耐熱性樹脂層とし、その上層を酸あるいは酸化剤に難溶性の耐熱性樹脂層中に酸あるいは酸化剤に可溶性の耐熱性樹脂粒子が分散されてなる無電解めっき用接着剤の層とした2層構造の樹脂絶縁層。この構成では、無電解めっき用接着剤を粗化処理しても粗化しすぎて層間を短絡させてしまうことがない。

【0039】②. 基板に形成した導体回路間に充填樹脂材を埋め込み、導体回路表面とこの充填樹脂材の表面を同一平面になるようにし、この上に、酸あるいは酸化剤に難溶性の耐熱性樹脂層を形成し、さらにその上に、酸あるいは酸化剤に難溶性の耐熱性樹脂中に酸あるいは酸化剤に可溶性の耐熱性樹脂粒子が分散されてなる無電解めっき用接着剤の層を形成した3層構造の樹脂絶縁層。

この構成では、導体回路間に充填樹脂材を充填しているので、基板表面が平滑になり、厚さのバラツキにより生じる現像不良はない。また、充填樹脂材にシリカなどの無機粒子を含有させることにより、硬化収縮を低減して基板の反りを防止できる。なお、充填樹脂材としては無溶剤樹脂が望ましく、特に無溶剤エポキシ樹脂が最適である。溶剤を使用すると、加熱した場合に残留溶剤が気化して層間剥離の原因になるからである。

【0040】(6) 上記(5)で形成した層間絶縁層の一部を除去することにより、イオン化傾向が銅よりも大きくなつチタン以下である金属を少なくとも1種以上含む金属層、もしくは貴金属層の一部を露出させて、バイアホール形成用開口を形成する。なお、バイアホールを形成しない場合は、このような除去や開口の形成は行わない。このような開口の形成は、接着剤の耐熱性樹脂マトリックスとして感光性樹脂を使用した場合には、露光、現像することにより、接着剤の耐熱性樹脂マトリックスとして熱硬化性樹脂および/または熱可塑性樹脂を使用した場合には、レーザーなどによって孔明けすることにより行う。

【0041】(7) 上記(6)で形成した層間絶縁層(無電解めっき用接着剤層)表面を粗化液で粗化する。この粗化は、層間絶縁層を構成する接着剤中の耐熱性樹脂粒子を溶解除去して蝋壺状のアンカーを形成することにより行う。このような粗化に用いられる粗化液は、酸や酸化剤が好ましい。特に上記耐熱性樹脂粒子としてアミノ樹脂粒子を使用する場合には、粗化処理は、リン酸などの酸と過マンガン酸塩などの酸化剤で交互に処理して行うことが望ましい。即ち、酸化剤が樹脂マトリックスをわずかに溶解させてアミノ樹脂粒子を露出させ、このアミノ樹脂粒子を酸が加水分解、溶解除去して、アンカーを形成する。なお、スルーホールを形成する場合は、上記粗化処理を終えた後、ドリル加工やパンチング加工などによって所定部分にスルーホール形成用孔が穿孔される。この場合も、上記の金属層、もしくは貴金属層の一部が露出される。

【0042】(8) このようにして形成された層間絶縁層の粗化面や、バイアホール形成用孔およびスルーホール形成用孔の内壁面に触媒核を付与し、次いで、めっきレジストを塗布したりあるいはフィルム状のめっきレジストを積層した後、露光、現像することにより、めっきレジストパターンを設ける。そして、無電解めっきによって、上層の銅パターン、バイアホールまたはスルーホールを形成し、ビルドアップ多層プリント配線板を製造する。

【0043】

【実施例】次に、実施例を図1～図5に基づき説明する。図5は、以下に述べる実施例で製造したビルドアップ多層プリント配線板1の部分断面図を示す。この図に示すように、以下に述べる実施例では、導体層を4つ有

する、いわゆる4層板の多層プリント配線板1を製造した。即ち、多層プリント配線板1を構成する基材2の両面には、表層に微細な凹凸層9を有する内層銅パターン3が形成されており、この内層銅パターン3が形成された基材2の両面には層間絶縁層4が形成されている。さらに、これらの層間絶縁層4の上面には、めっきレジストとしての永久レジスト5と外層銅パターン6とが形成されており、この外層銅パターン6は、バイアホール7やスルーホール8によって内層銅パターン3と電気的に接続されている。

【0044】このような多層プリント配線板1は、内層銅パターン3の表面に形成した微細な凹凸層(針状の銅ニッケル層または銅ニッケルーリン層)9を保護するために、イオン化傾向が銅よりも大きくなつチタン以下である金属を少なくとも1種以上含む金属層10、もしくは貴金属層10が形成されている。特に、本発明にかかる実施例においては、微細な凹凸層9を、高温、高圧、高湿度条件下からも保護するために、さらに、上記金属層10または貴金属層10の表面に防錆剤13を被覆形成している。

【0045】(実施例1)

(1)まず、基材2の両面に銅箔がラミネートされている銅張積層板を出発材料とし、その銅箔を常法に従ってパターン状にエッチングすることにより、基材2の両面に内層銅パターン3を形成した。特に、本実施例では、前記基材2としてガラスエポキシ製の板材を使用した。

【0046】(2)次に、その基板を酸性脱脂、ソフトエッティングし、塩化パラジウムと有機酸からなる触媒溶液で処理して、Pd触媒を付与し、活性化を行った後、下記表に示す組成の無電解めっき浴にてめっきを施し、銅パターンとバイアホールパッドの表面にCu-Ni-P合金の厚さ2.5μmの凹凸層(粗化層)9を形成した。

【0047】

無電解めっき浴 (Cu-Ni-P)	
硫酸銅	8.0 g/l
硫酸ニッケル	0.6 g/l
クエン酸	15.0 g/l
次亜リン酸ナトリウム	29.0 g/l
ホウ酸	31.0 g/l
界面活性剤	0.1 g/l
pH	9.0

【0048】特に、本実施例では、Cu-Ni-P合金の前記粗化層9を形成するためのめっき浴は、荏原ユージライト株式会社製、商品名「インターブレートプロセス」を使用した。その処理条件は、70°C、10分とした。なお、上記粗化層9のめっき浴として、Cu-Niめっき浴とすることができます。

【0049】(3)そして、水洗(および必要に応じて乾燥)の後、さらにその基板をホウフッ化スズーチオ尿素液(あるいは塩化スズーチオ尿素液でも可能)からなる無電解スズめっき浴に50℃で1分間浸漬して、Cu-Ni-P合金の粗化層9の表面に厚さ0.3μmのスズめっき層10を置換形成した。なお、この無電解スズめっきは置換反応であるため、Cu-Ni-P層9の表面がスズめっきで一旦置換されると、めっき反応がそれ以上進行せず、非常に薄いスズめっき層10を形成することができる。しかも、置換反応であるため、Cu-Ni-P層9とスズめっき層10との密着性にも優れる。

【0050】

置換めっき(スズ)	
ホウフッ化スズ	0.1 mol/l
チオ尿素	1.0 mol/l
温度	50℃
pH	1.2

【0051】(4)前記(3)の処理を終えた基板を、ベンゾトリアゾール誘導体を主成分とする防錆剤(大和化成製、商品名:シユーガード・D)を水にて20~25倍に希釈して50~60℃に加温した溶液に、浸漬し、その後湯洗し、乾燥することにより、スズめっき層10の表面に防錆剤13を被覆形成した(図1参照)。

【0052】(5)一方、DMDG(ジメチルグリコールジメチルエーテル)に溶解したクレゾールノボラック型エポキシ樹脂(日本化成製、分子量2500)の25%アクリル化物を70重量部、ポリエーテルスルфон(PES)30重量部、イミダゾール硬化剤(四国化成製、商品名:2E4M-Z-CN)4重量部、感光性モノマーであるカブロラクトン変成トリス(アクロキシエチル)イソシアヌレート(東亜合成製、商品名:アロニックスM325)10重量部、光開始剤としてのベンゾフェノン(関東化学製)5重量部、光増感剤としてのミヒラーケトン(関東化学製)0.5重量部、さらにこの混合物に対してメラミン樹脂粒子の平均粒径5.5μmを35重量部、平均粒径0.5μmのものを5重量部を混合した後、さらにNMPを添加しながら混合し、ホモディスパー攪拌機で粘度2000cpsに調整し、統いて3本ロールで混練して感光性接着剤溶液を得た。

【0053】(6)前記(1)~(4)の工程を終えた後、水洗し、乾燥した基材2の両面に、上記感光性接着剤溶液を、ロールコーティングを用いて塗布し、水平状態で20分間放置してから、60℃で0.5時間の乾燥を行い、厚さ40μmの接着剤層4を形成した。

【0054】(7)前記(6)の処理を施して得た配線板に、100μmφの黒円が印刷されたフォトマスクフィルムを密着させ、超高压水銀灯500mJ/cm²で露光した。

これをDMDG溶液でスプレー現像することにより、配線板上に100μmφのバイアホールとなる開口を形成した。さらに、前記配線板を超高压水銀灯により約6000mJ/cm²で露光し、100℃で1時間、その後150℃で12時間の加熱処理することによりフォトマスクフィルムに相当する寸法精度に優れた開口(バイアホール形成用開口11)を有する厚さ50μmの樹脂層間絶縁層4を形成した(図2参照)。なお、バイアホール形成用開口11は、スズめっき膜10を部分的に露出させるように形成した。

【0055】(8)前記(7)の処理を施した配線板を、70℃のクロム酸(800g/l)の溶液に20分間浸漬し、エポキシ樹脂粒子を溶解除去して粗化面4aを形成した。なお、メラミン樹脂粒子を使用した場合はpH=13に調整した過マンガン酸カリウム(KMnO₄、60g/l)に70℃で2分間浸漬し、次いでリン酸に30分間浸漬して樹脂層間絶縁層の表面を粗化して粗化面4aを形成することができる。その後、中和溶液(アトテック製)に浸漬したのち水洗した。そして、ドリル加工やパンチング加工を行うことによって、基材2の所定部分にスルーホール形成用孔12を穿孔した(図3参照)。なお、必要に応じてデスマニア処理を行った。

【0056】(9)前記(8)の処理を施した配線板にパラジウム触媒(アトテック製)を付与することにより、層間絶縁層4の表面や、バイアホール形成用開口11およびスルーホール形成用孔12の内壁面に触媒核を付与した。

【0057】(10)一方、DMDGに溶解させたクレゾールノボラック型エポキシ樹脂(日本化成製、商品名:EOCN-103S)のエポキシ基25%をアクリル化した感光性付与のオリゴマー(分子量4000)、PES(分子量17000)、イミダゾール硬化剤(四国化成製、商品名:2PMHZ-PW)、感光性モノマーであるアクリル化イソシアネート(東亜合成製、商品名:アロニックスM215)、光開始剤としてのベンゾフェノン(関東化学製)、光増感剤としてのミヒラーケトン(関東化学製)を、下記組成でNMPを用いて混合した後、ホモディスパー攪拌機で粘度3000cpsに調整し、統いて3本ロールで混練して、液状レジストを得た。樹脂組成物:感光性エポキシ/PES/M215/BP/MK/イミダゾール=70/30/10/5/0.5/5

【0058】(11)前記(9)の処理を終えた配線板の樹脂絶縁層上に、上記液状レジストをロールコーティングを用いて塗布し、80℃で0.5時間乾燥して厚さ約30μmのレジスト層を形成した。次いで、L/S=50/50の導体回路パターンが描画されたマスクフィルムを密着させ、超高压水銀灯1000mJ/cm²で露光し、DMDGでスプレー現像処理することにより、配線板上に導体回路パターン部の抜けためっき用レジストを形成した。さらに超高压水銀灯により、3000mJ/cm²で露光し、100℃で1時間、その後150℃で3時間の加熱処理を行い、層間絶縁層4の表面に永久レジスト5を形成した(図4参

照)。

【0059】(12) 前記(11)の処理を施した配線板に、予めめっき前処理(具体的には硫酸処理等および触媒核の活性化)を施し、その後、下記組成の無電解銅めっき浴による無電解めっきによって、レジスト非形成部分に厚さ15μmほどの無電解銅めっきGを析出させて、外層銅パターン6、バイアホール7およびスルーホール8を形成し、ビルドアップ多層プリント配線板1を製造した(図5参照)。

【0060】

無電解めっき浴組成	
硫酸銅	: 0.06 mol/l
ホルマリン	: 0.30 mol/l
水酸化ナトリウム	: 0.35 mol/l
EDTA	: 0.35 mol/l
添加剤	: 少々
温度	: 70~72°C
pH	: 12.4

【0061】以上説明したように、無電解スズめっき浴によってCu-Ni-P層9の表面に含スズめっき膜10を置換形成すると、Cu-Ni-P層9を耐酸性の含スズめっき膜10によって保護することができる。これにより、酸性の処理液に弱いCu-Ni-P層9がクロム酸やソフトエッチ液等に直接に晒されなくなり、表層におけるCuの溶解が防止できる。しかも、スズめっき膜10自体は、酸性の処理液に直接に晒されても変色することができないので、多層プリント配線板1の外観の悪化を防止することができる。さらに、内層銅パターン3と層間絶縁層4との間に所望の密着性が確保されるので、信頼性の向上も図ることができる。特に、本実施例では、上記金属層10または貴金属層10の表面に防錆剤13を被覆形成しているので、微細な凹凸層9を、PCTのような高温、高圧、高湿度条件下からも確実に保護して、外観の悪化を防ぐことができ、さらなる信頼性の向上も図ることができる。

【0062】(実施例2) 本実施例は、実施例1(4)において、ベンゾトリアゾール誘導体を主成分とする防錆剤(大和化成製、商品名:VERZONE SF-300)の5%水溶液(液温40~50°C)に2~3分浸漬し、その後、湯洗して乾燥したこと以外は、実施例1と同様にしてビルドアップ多層プリント配線板を製造した。

【0063】(実施例3) 本実施例は、実施例1(4)において、1,2,3-ベンゾトリアゾールを主成分とする防錆剤(シプロ化成製、商品名:SEETEC B.T-R)を水にて希釈した溶液を、Cu面積に対して約5g/m²となるようにスプレー噴霧し、その後、湯洗して乾燥したこと以外は、実施例1と同様にしてビルドアップ多層プリント配線板を製造した。

【0064】(実施例4) 本実施例は、実施例1(4)において、トリルトリアゾールを主成分とする防錆剤(シプロ化成製、商品名:SEETEC T.T-R)を水にて希釈した溶液をハケ塗りし、その後、湯洗して乾燥したこと以外は、実施例1と同様にしてビルドアップ多層プリント配線板を製造した。

【0065】(実施例5) 本実施例は、実施例1において、(3)のスズ置換めっきの工程を省略してCu-Ni-Pの針状合金めっきに直接防錆剤を塗布したこと以外は、実施例1と同様にしてビルドアップ多層プリント配線板を製造した。このときの防錆剤は、トリルトリアゾールの5重量%のメタノール溶液とし、防錆剤塗布後の乾燥温度は50~60°Cとした。

【0066】(比較例1) 実施例1において、スズめっき層10の表面に防錆剤13を被覆形成することを省略したこと以外は、実施例1と同様にしてビルドアップ多層プリント配線板を製造した。

【0067】(比較例2) 実施例1において、Cu-Ni-P合金の粗化層9の表層にスズめっき層10を置換形成すること、およびスズめっき層10の表面に防錆剤13を被覆形成することを省略したこと以外は、実施例1と同様にしてビルドアップ多層プリント配線板を製造した。

【0068】このようにして得られた多層プリント配線板に関し、その外観観察、バイアホール部分の断面観察、内層導体パターンと層間絶縁剤層との隙間の有無、-65°C~125°Cで1000サイクルのヒートサイクル試験後のクラック発生の有無、さらに圧力2気圧、温度121°C、湿度100%条件下で200時間のPCT試験後の変色の有無について調査した。その結果を表1に示す。この表に示す結果から明らかのように、表層に微細な凹凸層を有する内層銅パターンを、イオン化傾向が銅よりも大きくかつチタン以下である金属を少なくとも1種以上含む金属層、もしくは貴金属層によって被覆保護した多層プリント配線板は、その保護皮膜がない配線板に比べて、外観、断面観察、内層導体パターンと層間絶縁剤層との隙間の有無、およびヒートサイクル試験後のクラック発生の有無、の点について改善される。しかし、高温、高圧、高湿度条件下においては、変色し、外観不良となつた。この点、上記の金属層または貴金属層をさらに防錆剤で被覆保護した本発明にかかる多層プリント配線板は、高温、高圧、高湿度条件下においても変色せず、外観および信頼性に優れるものであった。なお、耐PCT試験の特性は、実施例1、実施例5および比較例1についての結果から明らかのように、防錆剤のみ、スズ置換のみの構成では得られない。両者が相互に作用することにより、耐PCT試験の効果が得られるのである。また、実施例1と実施例5の対比から理解されるように、防錆剤のみでもスズ置換めっきを施した基板とほぼ同様の特性が得られる。従つて、防錆剤の被覆形成の方がスズ置換めっきよりも容易であり、低コストの多層

30

40

50

プリント配線板を得ることができる。

【0069】

*【表1】

*

	*1 外観	*2 断面観察	*3 隙間有無	ヒート *4 サイクル	*5 P C T	熱衝 試験*6
実施例1	○	○	○	○	○	○
実施例2	○	○	○	○	○	○
実施例3	○	○	○	○	○	○
実施例4	○	○	○	○	○	○
実施例5	○	○	○	○	×	○
比較例1	○	○	○	○	×	○
比較例2	×	×	×	×	×	×

* 1 外観：目視検査で評価した。

変色がない場合は○、変色がある場合は×

* 2 断面観察：バイアホール部分の断面を顕微鏡で観察して評価した。

銅の溶解が観察されなければ○、銅の溶解が観察されれば×

* 3 隙間有無：凹凸層と層間絶縁層との隙間の有無を顕微鏡で観察して確認した。隙間が無ければ○、隙間が有れば×

* 4 ヒートサイクル：-65°C～125°Cで1000サイクルのヒートサイクル試験後のクラック発生等の有無を確認した。

クラックや剥離がなければ○、クラックや剥離が有れば×

* 5 P C T：圧力2気圧、温度121°C、湿度100%条件下で200時間のP C T試験後の変色の有無に目視で確認した。

変色がなければ○、変色があれば×

* 6 热衝撃試験：260°Cのはんだ浴に基板を浸漬してCu-Ni-P合金の凹凸層と層間絶縁層との剥離の有無を顕微鏡にて確認した。

剥離がなければ○、剥離が有れば×

【0070】なお、本発明は、上記の実施例に限定されるものではなく、例えば、以下のような態様に変更することが可能である。

(1)上記実施例で例示した4層板以外の多層プリント配線板1、例えば2層板や3層板、5層板、6層板、7層板、8層板等の多層プリント配線板に本発明を適用してもよい。この場合、外層銅パターン6の上面にCu-Ni-P合金の粗化層を形成し、さらにその上面に含スズめっき膜10を形成したうえで層間絶縁層4を形成して多層化することができる。

(2)本願発明において、微細な凹凸層として、銅ニッケル層または銅ニッケルーリン層に代え、銅コバルト層または銅コバルトーリン層、あるいは内層銅パターンに対する黒化処理および還元処理によって形成される黒化還元層を設けることができる。

【0071】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、高温、高圧、高湿度条件下においても、内層銅パターンの表層部の溶解等を確実に防止でき、しかも内層銅パターンと樹脂層間絶縁層との密着性をも改善できるので、外※50

※観および信頼性に優れた多層プリント配線板を容易に得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる多層プリント配線板の製造方法において、内層銅パターン上に銅ニッケルーリン層、含スズめっき膜、および防錆剤を被覆形成した状態を示す部分概略断面図である。

【図2】同じく層間絶縁層にバイアホール形成用開口を形成した状態を示す部分概略断面図である。

40 【図3】同じく粗化処理をした後、スルーホール形成用開口を形成した状態を示す部分概略断面図である。

【図4】同じくめっきレジストを形成した状態を示す部分概略断面図である。

【図5】同じく無電解銅めっきを行った状態を示す部分概略断面図である。

【符号の説明】

1 (ビルドアップ) 多層プリント配線板

2 基材

3 内層導体パターン

4 層間絶縁層

19

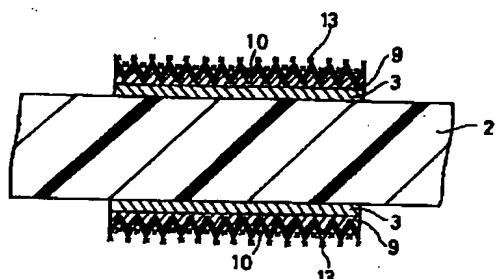
5 めっきレジストとしての永久レジスト
 6 外層導体パターン
 9 微細な凹凸としての銅-ニッケル層
 10 合スズめっき膜としてのスズめっき膜

20

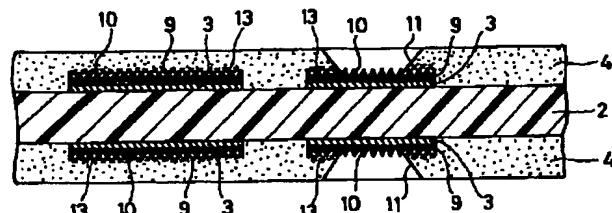
* 11 バイアホール形成用開口
 12 スルーホール形成用孔
 13 防錆剤

*

【図1】

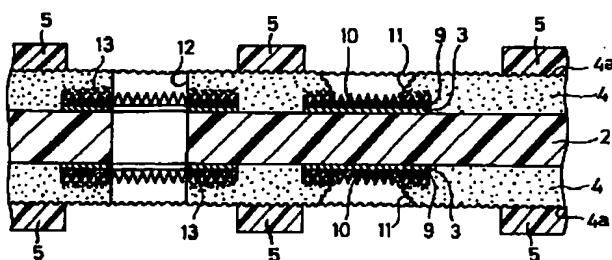
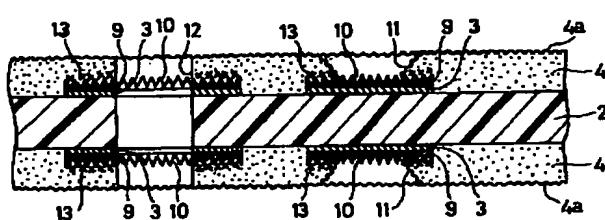


【図2】

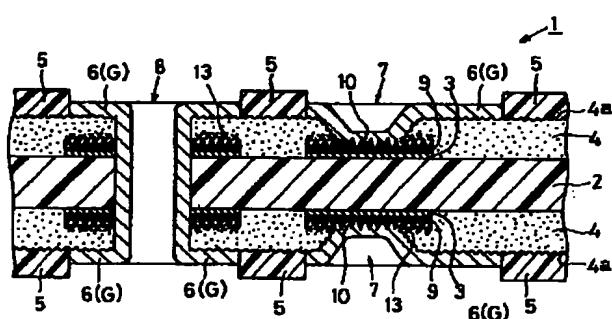


【図4】

【図3】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

H 05 K 3/38

識別記号

府内整理番号

7511-4E

F I

H 05 K 3/38

技術表示箇所

B